

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-172767

(P2002-172767A)

(43)公開日 平成14年6月18日(2002.6.18)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I.

テーマコード(参考)

B 4 1 J 2/01

B 4 1 J 3/04

1 0 1 Z 2 C 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願2001-295129(P2001-295129)

(22)出願日 平成13年9月26日(2001.9.26)

(31)優先権主張番号 特願2000-292925(P2000-292925)

(32)優先日 平成12年9月26日(2000.9.26)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 鈴木 健一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72)発明者 松本 和正

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74)代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外3名)

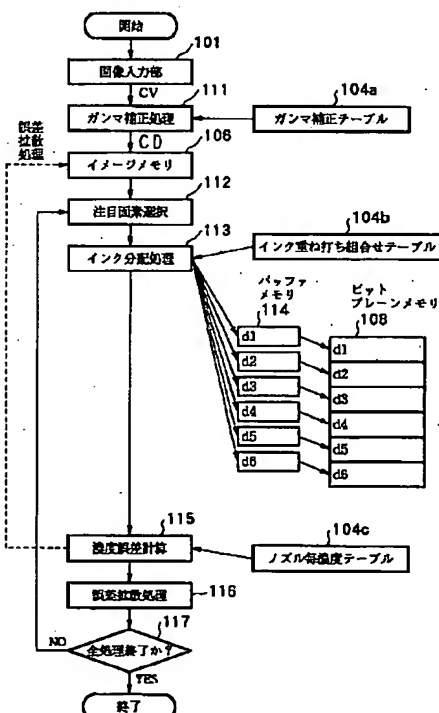
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェット記録装置及びその制御方法と情報処理装置及び方法

(57)【要約】

【課題】ノズル毎の濃度ばらつきを補正することを可能とし、高品位な画像形成を実現する。

【解決手段】同一種類のインクに対応する複数のノズルで構成されるノズル群を、複数種類インクに対応させて複数備えた記録ヘッドを用い、一つの画素を複数種類のインクで形成されたドットによって記録するに際し、記録ヘッドが備える複数のノズル群について、そのノズル群を構成するノズルの各々からインクを吐出させた場合の記録濃度を表すノズル毎濃度テーブルが保持される。注目画素に関して吐出駆動すべきノズルが決定されると、ノズル毎濃度テーブルを参照して当該画素の記録濃度を算出する。そして、算出された画素の記録濃度と、画像データによって示される当該画素の記録濃度に基づいて誤差拡散処理が行われる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のノズルで構成されるノズル群を含む記録ヘッドと、

前記ノズル群を構成するノズルの各々から吐出されたインクによって記録される記録濃度を表す濃度テーブルを格納する記憶手段と、

前記ノズル群を構成するノズルの中で吐出駆動すべきノズルを決定する決定手段と、

前記決定手段で吐出駆動すべく決定されたノズルに対応した前記記録濃度を前記濃度テーブルより取得し、取得した記録濃度に基づいて記録濃度の補償制御を行う濃度補償手段とを備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記濃度補償手段は、前記濃度テーブルより取得した記録濃度と、前記画像データが指示する記録濃度との差分を用いた誤差拡散処理を実行することを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 記録媒体上の所定領域に前記ノズル群を用いて所定パターンを記録するパターン記録手段と、前記パターン記録手段で記録されたパターンの各部位の濃度を検出する検出手段と、

前記検出手段で検出された各部位の濃度に基づいて、前記ノズル群を構成するノズルの各々から吐出されたインクによって記録される記録濃度を取得し、前記濃度テーブルを生成する生成手段とを更に備えることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】 一つの画素を複数種類のインクで形成されたドットによって記録するインクジェット記録装置であって、

同一種類のインクに対応する複数のノズルで構成されるノズル群を、複数種類のインクに対応させて複数備えた記録ヘッドと、

前記記録ヘッドが備える複数のノズル群の少なくとも一つのノズル群について、そのノズル群を構成するノズルの各々から吐出されたインクによって記録される記録濃度を表す濃度テーブルを格納する記憶手段と、

記録すべき画素に関して、画像データに基づいて前記複数のノズル群のノズルの中から吐出駆動すべきノズルを決定する決定手段と、

前記決定手段で吐出駆動すべく決定されたノズルの各々に対応した前記記録濃度を前記濃度テーブルを参照して取得し、当該画素の記録濃度を算出する算出手段と、

前記算出手段で算出した画素の前記記録濃度と、前記画像データによって示される当該画素の記録がなされるべき記録濃度に基づいて記録濃度の補償制御を行う濃度補償手段とを備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項5】 前記算出手段は、吐出駆動すべく決定されたノズルが属するノズル群に対応する濃度テーブルが存在する場合はその濃度テーブルから記録濃度値を取得

し、対応する濃度テーブルが存在しない場合は各ノズル群に対して予め定められた記録濃度値を取得して当該画素の記録濃度を算出することを特徴とする請求項4に記載のインクジェット記録装置。

【請求項6】 前記複数種類のインクは同一色について複数種類のインク濃度のインクを含み、該複数種類のインク濃度のインクを重ね記録することにより1画素が多階調で表現され、

前記記憶手段は、少なくとも複数の濃度に対応する複数のノズル群に関して濃度テーブルを格納し、

前記算出手段は、前記決定手段で吐出駆動すべく決定されたノズルの各々に対応した記録濃度を前記濃度テーブルを参照して獲得し、獲得した記録濃度を合計することにより当該画素の記録濃度を算出することを特徴とする請求項4に記載のインクジェット記録装置。

【請求項7】 前記濃度補償手段は、前記算出手段により得られた当該画素の記録濃度と、前記画像データが指示する当該画素の記録濃度との差分を用いた誤差拡散処理を実行することを特徴とする請求項4に記載のインクジェット記録装置。

【請求項8】 記録媒体上の所定領域に前記複数のノズル群のうちの少なくとも一つのノズル群を用いて所定パターンを記録するパターン記録手段と、

前記パターン記録手段で記録されたパターンの各部位の記録濃度を検出する検出手段と、

前記検出手段で検出された各部位の記録濃度に基づいて、前記パターン記録手段で用いたノズル群を構成するノズルの各々の記録濃度を取得し、当該ノズル群に対応する濃度テーブルを生成する生成手段とを更に備えることを特徴とする請求項4に記載のインクジェット記録装置。

【請求項9】 前記決定手段は、前記複数種類のインク濃度のインクの各種類毎にそれぞれのインクを用いて記録を行った場合の記録濃度を割り当て、記録すべき画素に関して画像データが表す記録濃度値に最も近くなるインク種類の組み合わせを選択し、選択された組み合わせに基づいて前記複数のノズル群より吐出駆動すべきノズルを決定することを特徴とする請求項6に記載のインクジェット記録装置。

【請求項10】 複数のノズルで構成されるノズル群を含む記録ヘッドを用いて画像を記録するインクジェット記録装置の制御方法であって、

前記ノズル群を構成するノズルの各々から吐出されたインクによって記録される記録濃度を表す濃度テーブルを保持し、

前記ノズル群を構成するノズルの中で吐出駆動すべきノズルを決定する決定工程と、

前記決定工程で吐出駆動すべく決定されたノズルに対応した前記記録濃度を前記濃度テーブルより取得し、取得した記録濃度に基づいて記録濃度の補償制御を行う濃度

補償工程とを備えることを特徴とするインクジェット記録装置の制御方法。

【請求項11】 前記濃度補償工程は、前記濃度テーブルより取得した記録濃度と、前記画像データが指示する記録濃度との差分を用いた誤差拡散処理を実行することを特徴とする請求項10に記載のインクジェット記録装置の制御方法。

【請求項12】 記録媒体上の所定領域に前記ノズル群を用いて所定パターンを記録するパターン記録工程と、前記パターン記録工程で記録されたパターンの各部位の記録濃度を検出する検出工程と、

前記検出工程で検出された各部位の記録濃度に基づいて、前記ノズル群を構成するノズルの各々から吐出されたインクによって記録される記録濃度を取得し、前記濃度テーブルを生成する生成工程とを更に備えることを特徴とする請求項10に記載のインクジェット記録装置の制御方法。

【請求項13】 同一種類のインクに対応する複数のノズルで構成されるノズル群を、複数種類のインクに対応させて複数備えた記録ヘッドを用いて、一つの画素を複数種類のインクで形成されたドットによって記録するインクジェット記録装置の制御方法であって、

前記記録ヘッドが備える複数のノズル群の少なくとも一つのノズル群について、そのノズル群を構成するノズルの各々から吐出されたインクによって記録される記録濃度を表す濃度テーブルを保持し、

記録すべき画素に関して、画像データに基づいて前記複数のノズル群のノズルの中から吐出駆動すべきノズルを決定する決定工程と、

前記決定工程で吐出駆動すべく決定されたノズルの各々に対応した前記記録濃度を前記濃度テーブルを参照して取得し、当該画素の記録濃度を算出する算出工程と、

前記算出工程で算出した画素の前記記録濃度と、前記画像データによって示される当該画素の記録がなされるべき記録濃度に基づいて記録濃度の補償制御を行う濃度補償工程とを備えることを特徴とするインクジェット記録装置の制御方法。

【請求項14】 前記算出工程は、吐出駆動すべく決定されたノズルが属するノズル群に対応する濃度テーブルが存在する場合はその濃度テーブルから記録濃度値を取得し、対応する濃度テーブルが存在しない場合は各ノズル群に対して予め定められた記録濃度値を取得して当該画素の記録濃度を算出することを特徴とする請求項13に記載のインクジェット記録装置の制御方法。

【請求項15】 前記複数種類のインクは同一色について複数種類のインク濃度のインクを含み、該複数種類のインク濃度のインクを重ね記録することにより1画素が多階調で表現され、

前記記憶工程は、少なくとも複数の濃度に対応する複数のノズル群に関して濃度テーブルを格納し、

前記算出工程は、前記決定工程で吐出駆動すべく決定されたノズルの各々に対応した記録濃度を前記濃度テーブルを参照して獲得し、獲得した記録濃度を合計することにより当該画素の記録濃度を算出することを特徴とする請求項13に記載のインクジェット記録装置の制御方法。

【請求項16】 前記濃度補償工程は、前記算出工程により得られた当該画素の記録濃度と、前記画像データが指示する当該画素の記録濃度との差分を用いた誤差拡散処理を実行することを特徴とする請求項13に記載のインクジェット記録装置の制御方法。

【請求項17】 記録媒体上の所定領域に前記複数のノズル群のうちの少なくとも一つのノズル群を用いて所定パターンを記録するパターン記録工程と、

前記パターン記録工程で記録されたパターンの各部位の記録濃度を検出する検出工程と、

前記検出工程で検出された各部位の記録濃度に基づいて、前記パターン記録工程で用いたノズル群を構成するノズルの各々の記録濃度を取得し、当該ノズル群に対応する濃度テーブルを生成する生成工程とを更に備えることを特徴とする請求項13に記載のインクジェット記録装置の制御方法。

【請求項18】 前記決定工程は、前記複数種類のインク濃度のインクの各々毎にそれぞれのインクを用いて記録を行った場合の記録濃度を割り当て、記録すべき画素に関して画像データが表す記録濃度値に最も近くなるインク種類の組み合わせを選択し、選択された組み合わせに基づいて前記複数のノズル群より吐出駆動すべきノズルを決定することを特徴とする請求項15に記載のインクジェット記録装置の制御方法。

【請求項19】 複数のノズルで構成されるノズル群を含む記録ヘッドを用いて記録を行う記録装置のための記録駆動用データを生成する情報処理装置であって、

前記ノズル群を構成するノズルの各々から吐出されたインクによって記録される記録濃度を表す濃度テーブルを格納する記憶手段と、

前記ノズル群を構成するノズルの中で吐出駆動すべきノズルを決定する決定手段と、

前記決定手段で吐出駆動すべく決定されたノズルに対応した前記記録濃度を前記濃度テーブルより取得し、取得した記録濃度に基づいて、前記決定手段に対して記録濃度の補償制御を行う濃度補償手段と、

前記決定手段によって吐出駆動すべく決定されたノズルを示すデータを記録駆動用データとして出力する出力手段とを備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項20】 同一種類のインクに対応する複数のノズルで構成されるノズル群を、複数種類のインクに対応させて複数備えた記録ヘッドを用いて、一つの画素を複数種類のインクで形成されたドットによって記録を行う記録装置のための記録駆動用データを生成する情報処

理装置であって、
 前記記録ヘッドが備える複数のノズル群の少なくとも一つのノズル群について、そのノズル群を構成するノズルの各々から吐出されたインクによって記録される記録濃度を表す濃度テーブルを格納する記憶手段と、
 記録すべき画素に関して、画像データに基づいて前記複数のノズル群のノズルの中から吐出駆動すべきノズルを決定する決定手段と、
 前記決定手段で吐出駆動すべく決定されたノズルの各々に対応した前記記録濃度を前記濃度テーブルを参照して取得し、当該画素の記録濃度を算出する算出手段と、
 前記算出手段で算出した画素の前記記録濃度と、前記画像データによって示される当該画素の記録がなされるべき記録濃度に基づいて、前記決定手段に対して記録濃度の補償制御を行う濃度補償手段と、
 前記決定手段によって吐出駆動すべく決定されたノズルを示すデータを記録駆動用データとして出力する出力手段とを備えることを特徴とする情報処理装置。
 【請求項21】 複数のノズルで構成されるノズル群を含む記録ヘッドを用いて記録を行う記録装置のための記録駆動用データを生成するための情報処理方法であって、
 前記ノズル群を構成するノズルの各々から吐出されたインクによって記録される記録濃度を表す濃度テーブルを格納し、
 前記ノズル群を構成するノズルの中で吐出駆動すべきノズルを決定する決定工程と、
 前記決定工程で吐出駆動すべく決定されたノズルに対応した前記記録濃度を前記濃度テーブルより取得し、取得した記録濃度に基づいて、前記決定工程に対して記録濃度の補償制御を行う濃度補償工程と、
 前記決定工程によって吐出駆動すべく決定されたノズルを示すデータを記録駆動用データとして出力する出力工程とを備えることを特徴とする情報処理方法。
 【請求項22】 同一種類のインクに対応する複数のノズルで構成されるノズル群を、複数種類のインクに対応させて複数備えた記録ヘッドを用いて、一つの画素を複数種類のインクで形成されたドットによって記録を行う記録装置のための記録駆動用データを生成する情報処理方法であって、
 前記記録ヘッドが備える複数のノズル群の少なくとも一つのノズル群について、そのノズル群を構成するノズルの各々から吐出されたインクによって記録される記録濃度を表す濃度テーブルを格納し、
 記録すべき画素に関して、画像データに基づいて前記複数のノズル群のノズルの中から吐出駆動すべきノズルを決定する決定工程と、
 前記決定工程で吐出駆動すべく決定されたノズルの各々に対応した前記記録濃度を前記濃度テーブルを参照して取得し、当該画素の記録濃度を算出する算出工程と、

前記算出工程で算出した画素の前記記録濃度と、前記画像データによって示される当該画素の記録がなされるべき記録濃度に基づいて、前記決定工程に対して記録濃度の補償制御を行う濃度補償工程と、
 前記決定工程によって吐出駆動すべく決定されたノズルを示すデータを記録駆動用データとして出力する出力工程とを備えることを特徴とする情報処理方法。

【請求項23】 請求項21又は22に記載の情報処理方法をコンピュータに実行させるための制御プログラムを格納する記憶媒体。

【請求項24】 請求項21又は22に記載の情報処理方法をコンピュータに実行させるための制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット記録装置及びその制御方法に関し、特に画像データを忠実に再現することが可能なインクジェット記録装置及びその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、インクジェット記録装置の性能が向上し、テキストばかりでなく、画像もインクジェット記録装置によって記録されるようになってきた。インクジェット記録装置では、記録速度向上等のために、同一色同一濃度のインクを吐出可能な複数のインク吐出口（ノズル）を集積配列したノズル群が用いられ、さらに、このようなノズル群が、同一色で異なる濃度のインクや、異なる色のインクについてそれぞれ設けられているのが通例である。

【0003】このようなインクジェット記録装置では、これらのノズル群を設けたヘッドを、記録媒体に対して相対的に移動させつつノズルからインクを吐出させ、記録を行なう。ヘッドを記録媒体に対して相対的に移動させる方法として以下の方式が実施されている。

【0004】①ノズル群がX方向に略並行に配置され、記録媒体が停止している間に、X方向と直交する方向（Y方向）に記録ヘッドを移動させ、この間に記録を行い、その後記録媒体を間欠的にX方向に所定距離移動させ、ついで再度記録ヘッドをY方向に移動させながら記録するという動作を繰り返すことで記録を行なう、いわゆるスワスプリント方式、

②ノズル群を媒体のY方向の幅全長分カバーするように固定して設け、媒体をX方向に一定速度で移動させる間に記録する、いわゆるフルマルチプリント方式。

【0005】これらの方式で画像を記録する場合、画像を構成する単位として、画素が定義される。画素は、必ずしも、1つのドット（1つのノズルから1回のインク吐出によって媒体上に形成される部分）で構成されるとは限らず、一つの画素を複数のドットで形成するようにしても良い。複数のドットで形成する場合、これら

のドットは略同じポイントに重ねて記録されても良いし、隣接するポイントに記録されても良い。いずれにせよ、予め決められた規則にのっとって決定される。記録すべき画像データは、画像処理手段によって、画素に分解され、それぞれの画素に対して、記録すべき色と濃度とが予め決められた規則によって決定される。この決定に従って、記録が実行される。前述のように、一つの画素は複数のドットで構成されても良いので、その場合は、一つの色、一つの濃度とは限らず、異なる色、異なる濃度のインクが選択され得る。

【0006】画像を記録する場合、画像情報の階調を忠実に再現する方法として、ディザ法、誤差拡散法などの擬似中間調処理法が用いられる。さらに、ディザ法や誤差拡散法において、一つの画素が表し得る階調を多くすることで、より多くの階調を表現可能となる。このような記録方法の具体例は、特開平10-324002等に記載されている。

【0007】すなわち、一つの色について、濃度の異なるインクを吐出可能なノズル群を用意しておき、これらのノズル群から、一つの画素に対して予め決められた限度内で選択的に重ね記録することで、この画素で表現可能な階調を多くすることができる。例えば、6種類の異なる濃度のインクを吐出可能なノズル群を用意し、600dpiの一つの画素を4回以内の重ね記録で構成するとすると、50階調以上の表現が可能である。更に、一つの画素を、隣接するポイント2×2で構成し、合計16回以内の重ね記録で構成するとすると、百階調以上の表現が可能である。

【0008】これらの場合、表現する階調とインクの重ね記録の方法を対応させる規則を予め決めておき、この規則に則って実際の記録、すなわち、どのノズルでいつインクを吐出するかが決定され、これに従って実際の記録制御手段により、記録が行われる。

【0009】インクの重ね記録の一例は次のとおりである。まず、それぞれのインクで記録した場合の画素の濃度を測定しておき、この測定値によって、重ねて記録した場合の濃度を決定し、各濃度と重ね打ちの組み合わせを対応づけるテーブルを用意し、記録すべき画素に対応する部分の濃度に近い濃度の重ね打ちの組み合わせをこのテーブルから選択する。誤差拡散処理の場合は、記録すべき画素に対応する部分の濃度とテーブルの濃度(重ね打ちによって得られる濃度)との差を求め、これを誤差として拡散処理をする。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】このような方法で画像を記録する場合、一つのノズル群から吐出されるインクの吐出量は、本来、一定のはずであるが、ヘッドの構造上の理由、インクの状態、インクを吐出させる駆動機構の状態等により、厳密には一定にはならない。このように吐出量にばらつきのあるノズルを用いて記録すると、

部分的に本来記録すべき画像との誤差が生じ、本来均一な濃度の部分に濃度ムラが発生したり、逆に、本来見えるべき部分が、ノイズに埋もれて見えない、等の不都合が生じる。

【0011】同様のことは、吐出量だけでなく、同一ノズル群の中のノズルの位置によって、インクの濃度が微妙に違ってくるという場合にも発生する。また、本来、均等なピッチで記録されるべきところをノズルからのインクの吐出方向のばらつきによって、部分的に所定密度より疎になったり、密になったりする場合にも同様の問題が発生する。

【0012】このため、たとえば、医療画像のように、本来の画像濃度を忠実に表現することが求められる場合に支障をきたすことになる。医療画像では、モノクロの画像を媒体上に記録して観察することが行われるが、その理由は、モノクロ画像の方が、人間の目の濃度分解能が高く、人間が認識できる情報量が多くなる為である。更に、記録媒体として、反射式のものを用いるよりも、透過式のものを用いる方が、人間が認識できる濃度分解能が多くなることが知られている。一般的に、カラー画像に対する人間の目の濃度分解能は、8bit程度と言われているのに対し、モノクロ透過画像については、10乃至11bitといわれている。そして、医療用のX線写真やCT・MRI画像が透過メディアに記録されたものにおいては、実際に人間の濃度分解能限度まで読み取られ、診断の為の情報を提供している。このような高画質が求められる分野では、上記のような微妙な濃度の違いも、画像ムラや画像のざらつきの原因となる。

【0013】これらの問題を解決するために、予めいくつかのインク組み合わせパターンで一定濃度(一定となるべき濃度)によるテストパターン記録を行い、このテストパターンの濃度をスキャナでよみとり、その濃度ばらつきを求めて、記録しようとする画像の画像データを補正する、いわゆるシェーディング補正が提案されている。(なお、「一定濃度(となるべき濃度)によるテストパターン記録」とは、記録部分の濃度が設計値どおりであれば、本来、一定の濃度になるはずの濃度で記録すると言う意味であり、その場合、実際には、諸要因による誤差により、少しずれた濃度になる。)しかしながら、このようなシェーディング補正を上記のような、多数重ね記録により画素を構成する記録方法に適用すると、組み合わせパターンの数が膨大となり、処理が複雑になる(たとえば、6種類の異なる濃度から、重複を許して最大4種類を選択する組み合わせパターンが発生する)。また、もとの画像の画像データを補正すると、こんどは、補正した濃度について再度補正が必要になり、厳密には補正が収束しない場合がでてくる。

【0014】本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、ノズル毎の濃度ばらつきを補正することを可能とし、高品位な画像形成を可能とすることを目的とす

る。

【0015】更には、複数種類のインクの重ね記録により画素を構成して画像を記録するにおいて、ノズル毎の濃度ばらつきを補正することを可能とすることにより、高品位な画像形成を可能とすることを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための本発明によるインクジェット記録装置は以下の構成を備える。すなわち、複数のノズルで構成されるノズル群を含む記録ヘッドと、前記ノズル群を構成するノズルの各々から吐出されたインクによって記録される記録濃度を表す濃度テーブルを格納する記憶手段と、前記ノズル群を構成するノズルの中で吐出駆動すべきノズルを決定する決定手段と、前記決定手段で吐出駆動すべく決定されたノズルに対応した前記記録濃度を前記濃度テーブルより取得し、取得した記録濃度に基づいて記録濃度の補償制御を行う濃度補償手段とを備える。

【0017】また、上記の目的を達成するための本発明の他の態様によるインクジェット記録装置は以下の構成を備える。すなわち、一つの画素を複数種類のインクで形成されたドットによって記録するインクジェット記録装置であって、同一種類のインクに対応する複数のノズルで構成されるノズル群を、複数種類のインクに対応させて複数備えた記録ヘッドと、前記記録ヘッドが備える複数のノズル群の少なくとも一つのノズル群について、そのノズル群を構成するノズルの各々から吐出されたインクによって記録される記録濃度を表す濃度テーブルを格納する記憶手段と、記録すべき画素に関して、画像データに基づいて前記複数のノズル群のノズルの中から吐出駆動すべきノズルを決定する決定手段と、前記決定手段で吐出駆動すべく決定されたノズルの各々に対応した前記記録濃度を前記濃度テーブルを参照して取得し、当該画素の記録濃度を算出する算出手段と、前記算出手段で算出した画素の前記記録濃度と、前記画像データによって示される当該画素の記録がなされるべき記録濃度に基づいて記録濃度の補償制御を行う濃度補償手段とを備える。

【0018】また、上記の目的を達成するための本発明による情報処理装置は以下の構成を備える。すなわち、複数のノズルで構成されるノズル群を含む記録ヘッドを用いて記録を行う記録装置のための記録駆動用データを生成する情報処理装置であって、前記ノズル群を構成するノズルの各々から吐出されたインクによって記録される記録濃度を表す濃度テーブルを格納する記憶手段と、前記ノズル群を構成するノズルの中で吐出駆動すべきノズルを決定する決定手段と、前記決定手段で吐出駆動すべく決定されたノズルに対応した前記記録濃度を前記濃度テーブルより取得し、取得した記録濃度に基づいて、前記決定手段に対して記録濃度の補償制御を行う濃度補償手段と、前記決定手段によって吐出駆動すべく決定さ

れたノズルを示すデータを記録駆動用データとして出力する出力手段とを備える。

【0019】更に、上記の目的を達成するための本発明による情報処理装置は以下の構成を備える。すなわち、同一種類のインクに対応する複数のノズルで構成されるノズル群を、複数種類のインクに対応させて複数備えた記録ヘッドを用いて、一つの画素を複数種類のインクで形成されたドットによって記録を行う記録装置のための記録駆動用データを生成する情報処理装置であって、前記記録ヘッドが備える複数のノズル群の少なくとも一つのノズル群について、そのノズル群を構成するノズルの各々から吐出されたインクによって記録される記録濃度を表す濃度テーブルを格納する記憶手段と、記録すべき画素に関して、画像データに基づいて前記複数のノズル群のノズルの中から吐出駆動すべきノズルを決定する決定手段と、前記決定手段で吐出駆動すべく決定されたノズルの各々に対応した前記記録濃度を前記濃度テーブルを参照して取得し、当該画素の記録濃度を算出する算出手段と、前記算出手段で算出した画素の前記記録濃度と、前記画像データによって示される当該画素の記録がなされるべき記録濃度に基づいて、前記決定手段に対して記録濃度の補償制御を行う濃度補償手段と、前記決定手段によって吐出駆動すべく決定されたノズルを示すデータを記録駆動用データとして出力する出力手段とを備える。

【0020】また、本発明によれば、上記インクジェット記録装置の制御方法、上記情報処理装置による情報処理方法が提供される。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照して本発明の好適な実施形態を説明する。

【0022】〔第1の実施形態〕図1は、本発明によるインクジェット記録装置の要部（記録部）を示す斜視図、図2は、その側面図（図1のA矢視図）、図3、図4は、部分詳細図である。図において、501は画像を記録されるシート、502、503と、504、505はそれぞれ対になってシート501をX方向に搬送するローラである。ローラ505には、部分的に膨出部506が設けられていて、膨出部506がシート501に接触するようになっている。507はモータ、508はモータ軸に取り付けられたプーリである。509、510はそれぞれローラ502、504の一端に取り付けられたプーリであり、ベルト511によってプーリ508と結合されており、モータ507の回転によってローラ502、504が回転するようになっている。また、ローラ503、505は、不図示の機構により、ローラ502、504に押し付ける方向に付勢されていて、以上の構成によりシート501をX方向に搬送するようになっている。

【0023】512は、複数のヘッド513a-513

1 (図3)を搭載するキャリッジで、各ヘッドには図4の(a)に示すように、多数のノズル(ノズル群)がシート面をむいて設けられている。516、517は、キャリッジを摺動可能に保持するシャフトで、516はキャリッジ512に設けられた穴518(図2)を貫通し、また、キャリッジ512に設けられた突起部分519(図2)がシャフト517に乗る構造になっている。以上の構成によって、ヘッド513のノズルの設けられた面が所定距離dでシートに相対するようになっている。

【0024】520は、一部をキャリッジ512に固定されたベルトで、モータ521の軸に取り付けられたプーリ522及び固定軸523に画転可能に取り付けられたプーリ524との間を結合している。以上の構成により、モータ521の回転によってキャリッジがY方向及びその反対方向に移動可能となっていて、シートのY方向全域及び、キャリッジの特機位置である512a及びシートに関して512aと対象の位置に移動可能である。なお、シート上を移動の間、ノズル面とシートの間隔は、dに保たれるように構成されている。

【0025】526a~5261は、インクを入れたインクカートリッジで、ヘッド513a~5131に装着され、ヘッドにインクを供給するようになっている。ヘッドカートリッジ526は、ヘッド513に対し、着脱自在となっていて、インクカートリッジのインクがなくなったら、取り外して新しいインクカートリッジを取り付けることでインクを補給できるようになっている。インクカートリッジは、12種類用意されている。その内訳は、526aから順番に、シアン濃淡2種類、マゼンタ濃淡2種類、イエロー濃淡2種類、黒インクで濃度が異なる6種類、である。尚、これらのインクをもちいるかわりに、aから順番に、レッド濃淡2種類、グリーン濃淡2種類、ブルー濃淡2種類としても良い。

【0026】これらの異なるインクカートリッジ526a~1は、それぞれヘッド513a~1に装着できるようになっている。525は、ローラ502、504間に設けられたシートガイドである(図2)。シートガイド525のシート501に接する面には多数の小穴が設けられていて、不図示の手段により図2の下方よりエア吸引され、吸引圧によってシート501がシートガイド525に密着し、シートがうきあがるのを防止している。シートが浮き上がると、当然dを保てなくなり、また、シートがヘッドに衝突することもある。515は、以上の構成によりシート501上に、各ノズルよりインクを吐出した際の、シート501上に形成されるドットである。

【0027】図2に示される527は濃度センサであり、シート501上に形成された、後述の図5で示されるテストパターンの各領域の濃度測定に用いられる。

【0028】なお、濃度センサ527は反射型のセンサ

でもよいし透過型のセンサでもよい。透過型のセンサの場合は、527の位置、及び527の位置とシート501をはさんだ反対側の位置のいずれかに発光部が、他方に受光部が設けられることになる。シート501が反射型のメディアの場合は反射型センサで濃度を測定する。また、透過型のメディアの場合は透過型センサで濃度を測定する。

【0029】図5は、テストパターンの記録例を示す図である。シート501上に、図1のインクジェット記録装置を用いて、図5に示すようなテストパターンを記録する。530a~5301は、それぞれ513a~5131で、100%記録(すべてのノズルを使用して重ねることなく記録)した領域である。このように記録されたシートを一旦X方向と逆方向にもどし、再度一定の速度でシートをX方向に搬送する間に、テストパターン記録領域の濃度を濃度センサ527によって読み取る。或いは、テストパターン記録を行なったシートを再度ヘッド部に送り込み、シートを一定の速度でX方向に搬送する間に、テストパターン記録領域の濃度を濃度センサ527によって読み取る。又は、テストパターン記録を行なったシート上のテストパターン記録領域の濃度を装置外部の濃度センサにより読み取る。なお、上記の他、印字後に別おきのスキャナを用いて濃度を測定してもよい。この場合、スキャナで読み込んだデータをプリンタに送っておく必要がある。

【0030】図6は読み取った濃度データの一例を示す図である。図6では、位置領域分の濃度データ読み取り結果が示されており、横軸は濃度Dを、縦軸は読み取り位置を表す。図中のLは、図5のL、すなわち、一つのノズル群の全ノズルで記録した帯の幅に対応する。図6において長さLをノズルの数で分割することにより、それぞれのノズル位置に対応した濃度Dを得て、これを所定の閾値で所定の段階の数値とし、これを別に用意した濃度テーブル104c(後述)に格納する。

【0031】図7は、濃度の異なる複数のインクを同一画素に重ね記録するためのビットプレーンを作成するための、本実施形態における画像処理装置の例を説明するブロック図である。また、図8は、図7に示す画像処理装置による画像処理の流れを説明する図である。

【0032】この画像処理装置は、図7に示すように、画像入力部101と、操作部102と、処理の制御を行うCPU103と、装置を動作させるプログラムや各種テーブルを格納している記憶媒体104と、記憶媒体中の各種プログラムのワークエリアとして用いるRAM105と、入力画像を格納するイメージメモリ106と、画像データを2値化する画像処理部107と、2値化された画像データを格納するビットプレーンメモリ108と、ビットプレーンメモリ108に格納されたデータに従ってインクジェット方式による画像形成を行う印刷部109(図1~図4の構成を備える)で構成され、それ

それが、アドレス信号、データ、制御信号などを伝送するバスライン110で接続されている。記憶媒体104には、ガンマ補正係数テーブル104a、インク重ね打ち組み合わせテーブル104b、ノズル毎濃度テーブル104c、制御プログラム群104dが格納されている。これらの機能等については、後述の説明により明らかとなる。

【0033】以下、図7、図8を用いて画像処理部107による画像データの2値化処理について説明する。まず、モノクロのインクのみを使用するモノクロ画像の場合を説明する。なお、以下の説明では、説明の簡素化のため、一つの画素は、同一ポイントに重ね記録されたドットで構成されるものとするが、一つの画素を、隣接する複数のポイントに重ね記録されたドットで構成する場合も、全く同様に処理を行なうことができることは理解されよう。

種類	#1	#2	#3	#4	#5	#6
染料濃度	0.125	0.25	0.5	1	2	3.88
透過濃度	0.06	0.11	0.22	0.44	0.89	1.72

【0038】表1に示すように、本実施形態で使用するインクは6種類であり、濃度の薄い方から順に#1～#6とする。また、表1には、各インクの染料濃度(%)と、透明の記録媒体に記録した場合の透過濃度(記録OD値)とが示されている。尚、各インクは染料及び溶媒からなり、溶媒は、水に、界面活性剤、保湿剤等の各種添加剤を含ませたものである。これら添加剤は、記録ヘッドからの吐出特性、記録媒体上での吸収特性とを制御するものである。

【0039】表1に示されたインクを用いて、同一画素に打ち込む重ね打ち回数を最大4とし、同一染料濃度のインクの重ね打ちはしないという制限の下では、一つの画素で表すことのできる階調数は、 $6 + 15 + 20 + 15 + 1 ({}_6C_1 + {}_6C_2 + {}_6C_3 + {}_6C_4 + 1 (\text{濃度}0)) = 57$ となる。尚、表1では、同一濃度になる組合せができないような染料濃度を持つインクが設定してある。また、このときの単独のインクドットを形成するための染料濃度の濃度比は、低濃度側からほぼ1:2:4:8:16:32になっている。そして、この57階調のうちの53階調を使用して画像を出力する。つまり、入力画像データ(この例では256階調)を53値化して画像を出力する。

【0040】図9はインク重ね打ち組合せテーブル104bの一例を示す図である。インク重ね打ち組み合わせテーブル104bには、上述した53階調の各階調を表現するためのインクの種類とその組合せが格納されている。なお、図9において、No.の欄は各階調を示している。また、図中※で示した部分は、低濃度部分での濃

【0034】ガンマ補正処理111は、画像入力部101で入力される画像信号CV(CodeValue)を、ガンマ補正変換テーブル104aを用いて、濃度を表す信号CDに変換し、イメージメモリ106に格納する。注目画素選択112は、イメージメモリ106内のこれから処理をしようとする一画素を選択し、その濃度データCDを得る。

【0035】インク分配処理113は、インク重ね打ち組合せテーブル104bを参照し、注目画素選択112で得られた濃度データCD値に対応するインク組合せを選択する。その選択方法は以下に行なう。

【0036】本実施形態の記録ヘッドで使用するインクについて、以下の表1に示す。

【0037】

【表1】

度レベルの差が、高濃度部分と比較して小さくなるようにするために使用しない組合せを示している。

【0041】インクK#1～K#6の欄において、○はそのインクを記録ヘッドから吐出することを示し、×はそのインクを記録ヘッドから吐出しないことを示している。また、 $d1(i)$ ($i=0\sim52$:整数)の欄は階調レベル(53レベル)に対応した濃度データCD値を示している。なお、256階調の濃度データCD値には、表現可能な透過濃度ODの範囲(ここでは0～3.27)を256等分した透過濃度OD値が対応している。また $th(i)$ ($i=0\sim52$:整数)の欄は入力画像データを53階調のいずれかの階調に決定するための閾値を示している。尚、閾値は、通常、濃度データCD値の階調レベル $d1(k-1)$ と、濃度データCD値の階調レベル $d1(k)$ との間の midpoint の濃度データCD値を用いている。

【0042】インク重ね打ち組合せテーブル104bにおいて、各階調の○印が付されたインクの種類の組合せが、その階調を表現するためのインク重ね打ちの組合せである。そしてこの重ね打ちの組合せに従って、インク分配処理113では、各濃度のインクについて吐出、不吐出を示す2値信号、 $d1\sim d6$ が決定される。

【0043】再び図8において、以上のようにして得られた2値信号 $d1\sim d6$ は、バッファメモリ114に転送される。バッファメモリ114では、1ビットずつ送られてくる2値データを、それが送られてくる毎にビットシフトし、規定量蓄積するとその内容をビットプレーンメモリ108に転送する。すなわち、ビットプレーン

メモリ108のバス幅が8ビットの場合には、バッファ114にデータが8ビット分蓄積される毎に、ビットプレーンメモリ108にデータを転送し、各ビットプレーン毎に異なるアドレス領域に順次プレーンデータが格納されていく。

【0044】他方、濃度誤差計算115では、ノズル毎濃度テーブル104cを参照し、インク分配処理113で決定したインクの重ね打ち組み合わせで、注目画素を印字する場合に使用するノズルで印字した場合の透過濃度ODを合計する。

【0045】図10はノズル毎濃度テーブル104cの例を示す図である。図10において、一番左の列は、各ヘッドの中のノズルの番号を示す。この例では、一つのヘッドに256個のノズルがある。また、上から1行目はヘッドの番号(図3の513a~513iで示した)、2行目はインクの種類、3行目は各ヘッドから各インクを吐出させて1ドットを1画素に形成した場合の透過濃度ODの設計値を示す。そして、これらの行、列の交差するところに、対応するノズルで記録した場合の透過濃度OD値の実測値が記入されている。注目画素と、使用するインクの種類がきまると、その画素を記録するためのノズルが特定されるので、このノズル毎濃度テーブル104cを参照して、実際に使用されるノズルで印字した場合の透過濃度OD値が算出される。

【0046】複数インクによる濃度を合計する場合は、注目画素について、上述のプロセスで決定されたインク重ね打ち組合せに従ってバッファメモリ114に展開された吐出、不吐出信号にしたがって、使用するノズルの透過濃度OD値をノズル毎濃度テーブル104cから得て、合計する。

【0047】次いで、OD値とCD値を対応させる次式にしたがってOD値を記録CD値(実際に記録された透過濃度に対応したCD値)として変換する。

$$\text{記録CD値} = 255 \times \text{OD値} / 3.27 = 255 (1 - \text{OD値} / 3.27)$$

次いで、濃度と注目画素のCD値(所望CD値)との差分 Δ を算出する。

$$\Delta = \text{所望濃度データCD値} - \text{記録CD値}$$

以上のようにして、濃度誤差計算115によって差分 Δ (濃度誤差)が得られることになる。

【0048】誤差拡散処理116では、濃度誤差計算115で算出された差分 Δ を、イメージメモリ106の注目画素の周辺画素に予め決められた配分係数に従って拡散させる。以上の処理を行うことにより、注目した画素の処理が終了する。

【0049】以上の112から116の処理を、画像の濃度データCDをもとに、全画素数繰返すことにより、各インクジェットユニットのビットプレーンd1~d6が、ビットプレーンメモリ108内のそれぞれ異なるアドレス領域に形成される。

【0050】図11は、図8に示した画像処理によるビットプレーン生成時のメモリ操作を概念的に示す図である。イメージメモリ106内の多階調画像の濃度データCDは、上述した画像処理部により処理されて、ビットプレーンメモリ108に各インクジェットユニットごとのビットプレーンが生成される。

【0051】すなわち、イメージメモリ106内のある一つの注目画素の濃度値に対し生成された各インクジェットユニットごとの吐出、不吐出を表す2値データは、ビットプレーンメモリ108内のインクジェットユニットごとに別れたビットプレーン内の、注目画素と実質的に同位置の画素対応するアドレスに格納される。

【0052】たとえば、注目画素の濃度データCD値が125である場合、この濃度データは、上述した画像処理部107の2値化処理において、図9に示したインク重ね打ち組合せテーブル104bが参照されてインクの吐出、不吐出を示す2値データに変換される。濃度が125である場合、階調番号22が選択され、バッファメモリ114のd1~d6には、それぞれ2値データ0、1、1、1、1、0が格納される。そして、ビットプレーンメモリ108に格納される際には、各インクジェットユニットに対応したビットプレーンメモリd1~d6の注目画素と実質的な同位置に2値データ0、1、1、1、1、0がそれぞれ格納される。

【0053】記録を行う場合には、図2で、不図示の手段によりシート501が図の右側からローラ502、503の間に送り込まれる。ついでシートは、モータ507により、所定距離ずつ間欠的にX方向に送られる。シートが停止している間に、モータ521が回転し、キャリアッジをY方向に一定のスピードで移動させる。キャリアッジ上のヘッドが、シートの上を通過する間に、上述した記録制御により、画像信号に対応したノズル吐出指令信号が送られ、これに従って各ノズルから選択的に液滴が吐出される。ヘッドがシート上を通過して、シート上から離れた位置にある間にモータ507がシートを所定距離X方向に移動して停止し、ここで再びモータ507がシートを所定スピードで移動させ、同様に選択的に液滴を吐出させる。以下これを繰返すことで、最終的にシート501上に所望の画像が記録される。記録が終了したシートは、ローラ504、506にて図2の左方向に搬送され、ついで不図示の搬送手段で図2の左方向に排出される。

【0054】以上のように、第1の実施形態によれば、複数種類のインクの重ね記録により画素を構成するにおいて、ノズル単位での実際の記録濃度値を得て、これに基づいて誤差拡散処理を施すので、各ノズルの特性の違いを補正でき、画質を向上させることができる。

【0055】<変形例>上記第1の実施形態では、モノクロ画像の例のみ説明したが、カラーの場合にも、同様に行なうことができる。すなわち、入力画像信号をC、

M、Yの各色に変換し、それぞれの色について図8の112～116のプロセスを行い、各色のヘッド毎に用意されたビットプレーン上に、吐出、不吐出の2値信号を展開する。そして、記録を行なう場合には、この2値信号によって記録を行なう。

【0056】また、上述の第1の実施形態では、一つの画素を一つのノズル群（ヘッド）が通過するのは1回だけを想定していた。しかしながら、1つの画素をノズル群が通過するのは1回とは限らず、複数回同じノズル群が通過する場合もある。例えば、同じ濃度のインクを複数回重ねるために、または、ノズル群で記録される帯（スワス）同士の縫ぎ目のムラを見えにくくするために、或いは、個々のノズルのヨレ（着弾位置の所定位置からのずれ）がある場合にヨレの影響により発生するスジを見えにくくするために、1間欠で、或いはL（Lは一つのノズル群の全ノズルで記録した帯の幅）だけシートを移動させずに、L/2、L/4だけ移動する場合である。このような場合、1回目通過する時を1パス目、2回目通過する時を2パス目…とする。そして、1パス目で全体の画素の何割かを記録し、2パス目で残りを記録して、2回のパスで全体の画素を記録する。1パス目でどの位置に記録するかは、予め決めておく。例えば、図12（b）に示すように、(1)の位置を1パス目に、(2)の位置を2パス目に記録するように決めておく。このような場合も、移動の仕方が予め決められていれば、先の注目画素に対して使用候補のノズルが各パス毎に特定される。

【0057】図12、図13を参照して更に説明する。図12（a）はL/2ずつシートが移動する例（2パス印字）のスワスの概念図である。1パス目で実線部分が記録された後、シートが上方向にL/2移動すると、シートを固定して考えると相対的にヘッドが図の下方向にL/2移動することになる。この位置において2パス目が印字され、破線で示されるスワスが形成される。

【0058】図13は、図12の2パス印字を行った場合の場合のノズルの対応を説明する図である。説明の都合上、図13では、ヘッドを紙面の手前側から見た方向で示されている。すなわち、一例として、1パス目で80番目のノズルで記録される行の画素は、2パス目では、208番目のノズルで記録される。従って、インクの種類と画素の位置とパス順がきまれば、使用するノズルが特定される。

【0059】この場合、図8のバッファメモリ114とビットプレーンメモリ108は、各インクについて、パスの数だけ異なるものを用意しておき、それぞれのパス順で使用されるノズルについて、吐出、不吐出の2値信号を記入していくようにする。そして、濃度誤差計算115では、濃度の合計を求める際、全てのパスについて合計するようにする。

【0060】また、別な例では、複数のパスに対して、

バッファメモリ114とビットプレーンメモリ108を共通で使用し、ビットプレーンに展開された後、実際に印字する際に、あらかじめ決められたパターンでビットプレーンの中から選択的にデータを取出して印字し、全てのパスを印字したときにはビットプレーン108で“吐出”になっている画素全てが印字されるようにする。その場合には、濃度誤差計算115で合計する際に、注目画素が、何パス目に何番目のノズルが使用されて印字されるかについて特定し、特定されたノズルの濃度の値を使用する。

【0061】〔第2の実施形態〕図14は第2の実施形態を説明する図である。この例はいわゆる、フルマルチプリント方式である。すなわち、不図示の搬送手段により、シート501を図のX方向に一定速度で搬送できるようにしており、また、シート501のY方向の全幅にわたって設けられた多数のノズル（ノズル群）を設けたヘッド513a～513fが図示の様に固定されている。そして、シート501がX方向に搬送される間に、ヘッド513a～513fによって画像記録を行なう。また、濃度センサ528がシート501の全幅にわたって設けられており、ノズルによるシート501への記録濃度を測定できるようになっている。

【0062】なお、濃度センサ528は透過型でも反射型でもよい。透過型の場合は528の位置に発光部、受光部のいずれかを設け、528の位置とシートをはさんだ反対の位置に他方を設ける。

【0063】第1の実施形態と同様、シート501上の一部に、それぞれのノズル群のノズルのみを用いて100%記録を行なう。図15は図14に示されるマルチプリント方式におけるテストパターンの例を示す図である。このテストパターンを濃度センサ528で読み取ると、図5、図6で上述したようにしてそれぞれのノズルの濃度値が得られるので、これをノズル毎濃度テーブル104cに格納する。

【0064】このようなマルチプリント方式の場合でも、第1の実施形態と同様に、注目画素がきまれば、それに対する、使用候補のノズルが決定される。すなわち、1スキャン毎の、ヘッドの位置と画像の相対位置関係はあらかじめ決まっているので、注目画素が決まると、各濃度に対して、使用されるノズル（使用候補）が決定されることになる。そして、注目画素の記録すべき濃度値（CD値）に近くなるように、インク重ね打ち組み合わせテーブル104bを参照して使用候補のノズルのうちから、実際に使用するノズルを決定する。そして、使用するノズルが決定したら、ノズル毎濃度テーブル104cを参照して、実際に記録されることになる透過濃度値ODを算出し、第1の実施形態と同様に、誤差拡散処理を行う。

【0065】以上のように、第2の実施形態によれば、マルチプリント方式のインクジェット記録装置において

も、ノズル毎の濃度値を反映して誤差拡散を行えるので、ノズルによる濃度値のばらつきを補正することができる。

【0066】なお、上記第1及び第2の実施形態では、複数色、複数濃度のすべてのノズル群についてノズル毎濃度テーブルを設け、記録濃度の補償制御を行うが、単色、単濃度のノズル群のみを有する記録装置にも適用可能であることはいうまでもない（この場合、図8に示すインク分配処理113は不要となる）。

【0067】また、複数色、複数濃度の複数のノズル群のうち、選択されたノズル群についてノズル毎濃度テーブルを設けて記録濃度の補償を行うようにしてもよい。例えば、シアン、マゼンタ、イエローについてはそれぞれ2種類の濃度のインク、ブラックについては6種類の濃度のインクを有する構成において、ブラック用のノズル群についてのみノズル毎濃度テーブルを設ける。この場合、シアン、マゼンタ、イエローのノズルについては、たとえば図10の第3行目に示される設計値を用いるようにし、ノズル毎のばらつきは考慮しない。このように構成すれば、ブラックインクによる白黒印刷においては高画質が保証され、例えば医療用画像の印刷に適切な画像記録が得られる。一方、カラー画像については、ノズル毎の濃度補償を行わないが、人間の目の分解能が低下することもある、必要な情報を提供することが可能である。さらに、ノズル毎の濃度管理から解放されるので、テーブル等に費やすメモリ量や、処理量を低減することができる。

【0068】また、上記各実施形態では、インクジェット記録装置内でビットプレーンメモリへの吐出信号の展開を行ったがこれに限らない。例えば当該インクジェット記録装置に接続される外部装置、例えば画像データを提供するホストコンピュータ側において行い、展開されたデータをインクジェット記録装置に送るようにしてもよい。

【0069】また、上記各実施形態では、濃度補償として誤差拡散処理を例にあげたが、他の擬似中間調処理（例えばディザ法、濃度パターン法等）にも適用可能であることは明らかである。

【0070】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダー、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0071】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読

み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0072】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0073】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ノズル毎の濃度ばらつきを補正することが可能となり、高品位な画像形成が可能となる。更には、複数種類のインクの重ね記録により画素を構成して画像を記録するにおいて、ノズル毎の濃度ばらつきが補正され、より高品位な画像形成が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態によるインクジェット記録装置の要部（記録部）を示す斜視図である。

【図2】図1に示したインクジェット記録装置の要部の側面図である。

【図3】図1に示したインクジェット記録装置における、複数のヘッドを搭載するキャリッジを示す図である。

【図4】図3に示したキャリッジに搭載されるヘッドを説明する図である。

【図5】テストパターンの記録例を示す図である。

【図6】図5に示すテストパターンより得られた濃度データの一例を示す図である。

【図7】本実施形態における画像処理装置の例を説明するブロック図である。

【図8】図7に示す画像処理装置による画像処理の流れを説明する図である。

【図9】インク重ね打ち組合せテーブル104bの一例を示す図である。

【図10】ノズル毎濃度テーブル104cの例を示す図である。

【図11】図8に示した画像処理によるビットプレーン生成時のメモリ操作を概念的に示す図である。

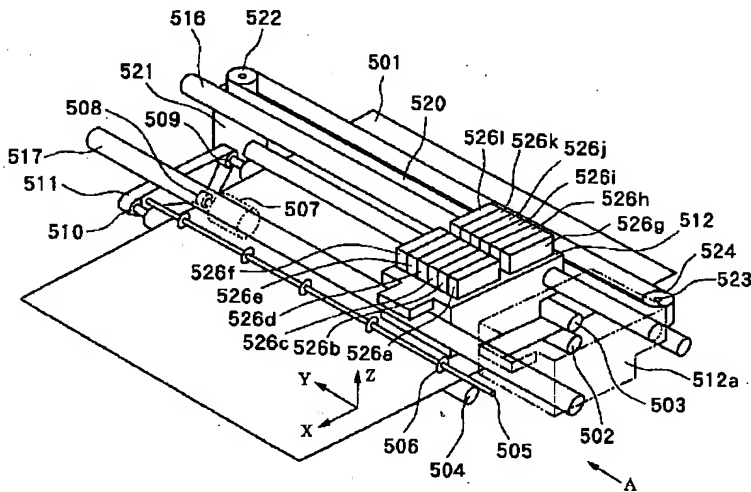
【図12】(a)は、L/2ずつシートが移動する例（2パス印字）のスワスの概念図であり、(b)は、1

パス目と2パス目の記録画素位置の例を示す図である。
 【図13】図12の2パス印字を行った場合の場合のノズルの対応を説明する図である。
 【図14】第2の実施形態によるインクジェット記録装

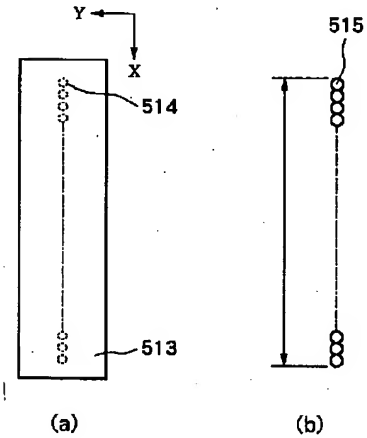
置を説明する図である。

【図15】図14に示されるマルチプリント方式におけるテストパターンの例を示す図である。

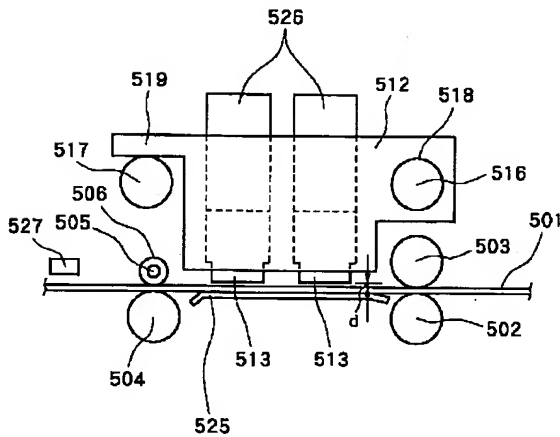
【図1】



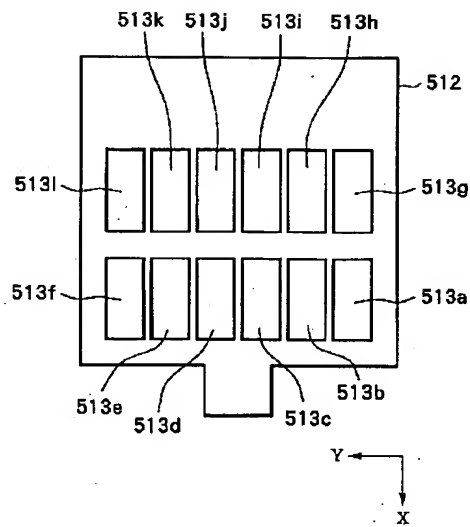
【図4】



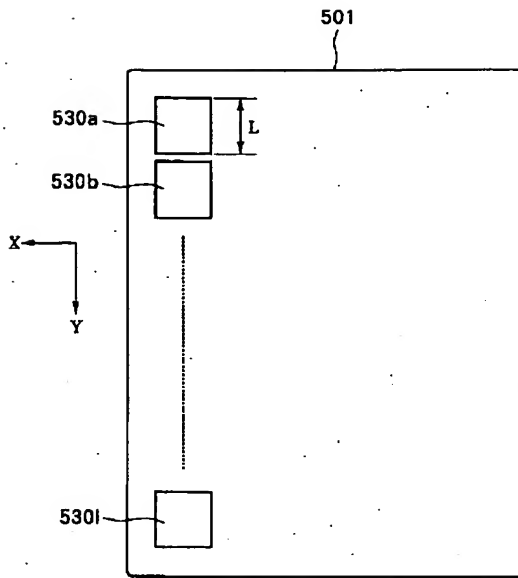
【図2】



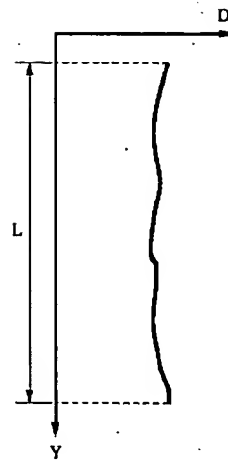
【図3】



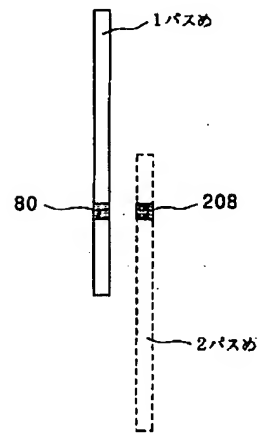
【図5】



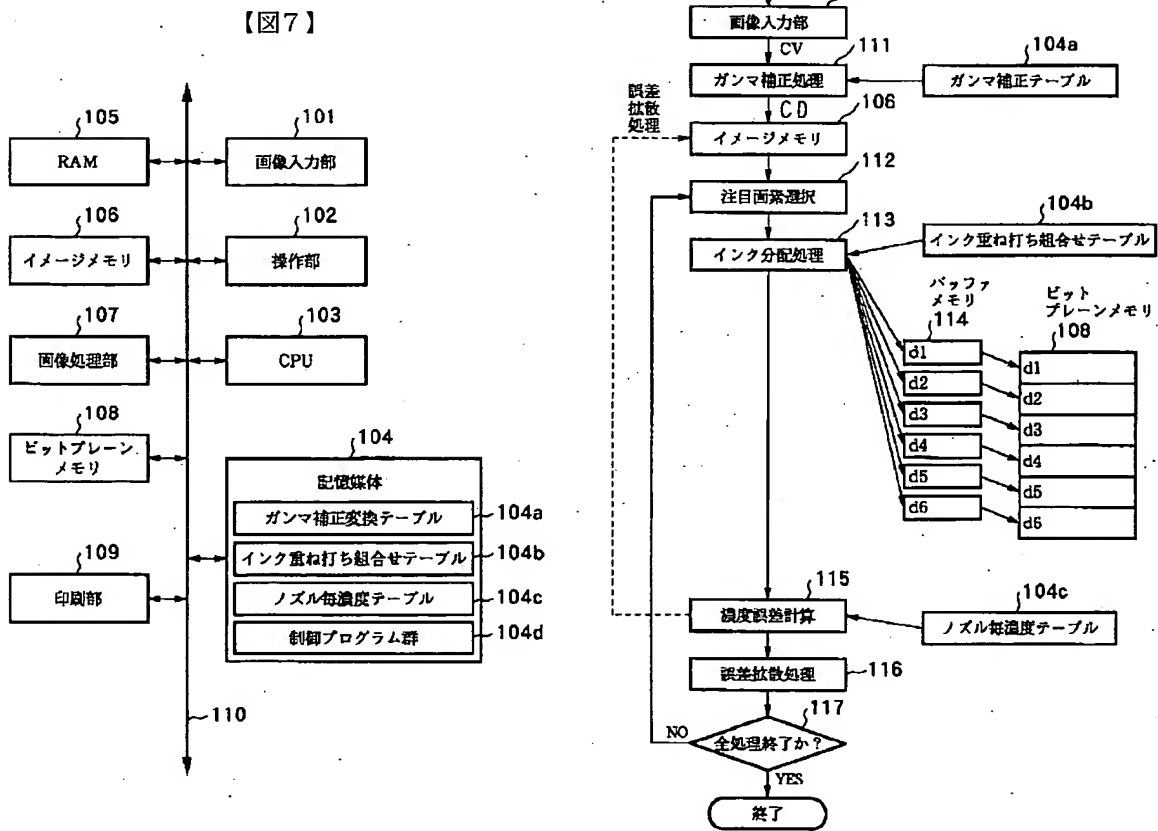
【図6】



【図13】



【図8】



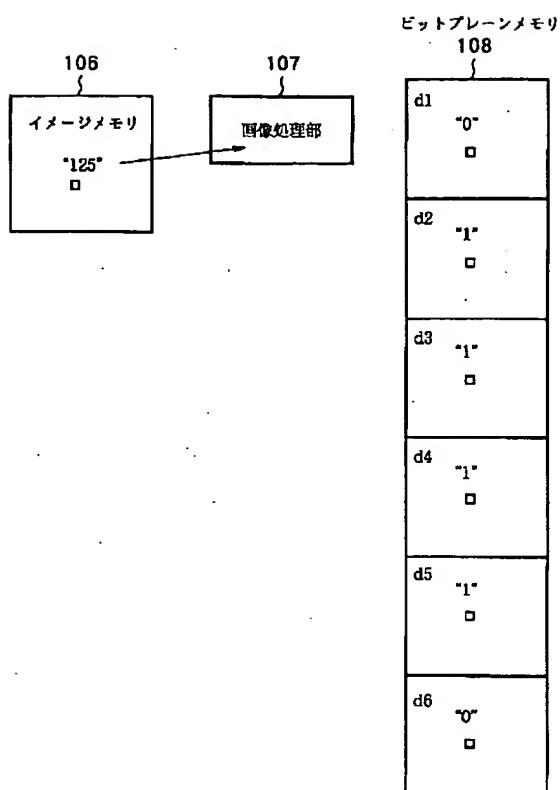
【図9】

No	K95	K85	K84	K83	K82	K81	di (I)	th (I)
0	○	○	○	○	○	○	0.0	4.3
1	○	○	○	○	○	○	8.6	13.1
2	○	○	○	○	○	○	17.3	21.6
3	○	○	○	○	○	○	25.9	30.4
4	○	○	○	○	○	○	34.8	39.9
5	○	○	○	○	○	○	43.2	47.6
6	○	○	○	○	○	○	51.9	58.2
7	○	○	○	○	○	○	60.5	64.8
8	○	○	○	○	○	○	69.2	77.8
9	○	○	○	○	○	○	73.5	80.0
10	○	○	○	○	○	○	77.8	84.3
11	○	○	○	○	○	○	82.1	88.6
12	○	○	○	○	○	○	86.4	92.9
13	○	○	○	○	○	○	90.7	97.2
14	○	○	○	○	○	○	95.1	101.6
15	○	○	○	○	○	○	99.4	105.9
16	○	○	○	○	○	○	103.7	110.2
17	○	○	○	○	○	○	108.1	114.5
18	○	○	○	○	○	○	112.4	118.9
19	○	○	○	○	○	○	116.7	123.2
20	○	○	○	○	○	○	121.0	127.5
21	○	○	○	○	○	○	125.3	131.8
22	○	○	○	○	○	○	129.7	136.1
23	○	○	○	○	○	○	134.0	140.5
24	○	○	○	○	○	○	138.3	144.8
25	○	○	○	○	○	○	142.6	149.1
26	○	○	○	○	○	○	147.0	153.4
27	○	○	○	○	○	○	151.3	157.8
28	○	○	○	○	○	○	155.6	162.1
29	○	○	○	○	○	○	159.9	166.4
30	○	○	○	○	○	○	164.2	170.7
31	○	○	○	○	○	○	168.6	175.0
32	○	○	○	○	○	○	172.9	179.3
33	○	○	○	○	○	○	177.2	183.7
34	○	○	○	○	○	○	181.5	188.0
35	○	○	○	○	○	○	185.9	192.3
36	○	○	○	○	○	○	190.2	196.7
37	○	○	○	○	○	○	194.5	201.0
38	○	○	○	○	○	○	198.8	205.3
39	○	○	○	○	○	○	203.1	209.6
40	○	○	○	○	○	○	207.5	213.9
41	○	○	○	○	○	○	211.8	218.3
42	○	○	○	○	○	○	216.1	222.6
43	○	○	○	○	○	○	220.4	226.9
44	○	○	○	○	○	○	224.8	231.2
45	○	○	○	○	○	○	229.1	235.6
46	○	○	○	○	○	○	233.4	239.9
47	○	○	○	○	○	○	237.7	244.2
48	○	○	○	○	○	○	242.0	248.6
49	○	○	○	○	○	○	246.3	252.9
50	○	○	○	○	○	○	250.7	257.2
51	○	○	○	○	○	○	255.0	261.5
52	○	○	○	○	○	○	259.4	265.8
53	○	○	○	○	○	○	263.7	270.1
54	○	○	○	○	○	○	268.0	274.4
55	○	○	○	○	○	○	272.4	278.7
56	○	○	○	○	○	○	276.7	283.0
57	○	○	○	○	○	○	281.0	287.3
58	○	○	○	○	○	○	285.4	291.6
59	○	○	○	○	○	○	289.7	295.9
60	○	○	○	○	○	○	294.0	300.2
61	○	○	○	○	○	○	298.4	304.5
62	○	○	○	○	○	○	302.7	308.8
63	○	○	○	○	○	○	307.0	313.1
64	○	○	○	○	○	○	311.4	317.4
65	○	○	○	○	○	○	315.7	321.7
66	○	○	○	○	○	○	320.0	326.0
67	○	○	○	○	○	○	324.4	330.3
68	○	○	○	○	○	○	328.7	334.6
69	○	○	○	○	○	○	333.0	338.9
70	○	○	○	○	○	○	337.4	343.2
71	○	○	○	○	○	○	341.7	347.5
72	○	○	○	○	○	○	346.0	351.8
73	○	○	○	○	○	○	350.4	356.1
74	○	○	○	○	○	○	354.7	360.4
75	○	○	○	○	○	○	359.0	364.7
76	○	○	○	○	○	○	363.4	369.0
77	○	○	○	○	○	○	367.7	373.3
78	○	○	○	○	○	○	372.0	377.6
79	○	○	○	○	○	○	376.4	381.9
80	○	○	○	○	○	○	380.7	386.2
81	○	○	○	○	○	○	385.0	390.5
82	○	○	○	○	○	○	389.4	394.8
83	○	○	○	○	○	○	393.7	399.1
84	○	○	○	○	○	○	398.0	403.4
85	○	○	○	○	○	○	402.4	407.7
86	○	○	○	○	○	○	406.7	412.0
87	○	○	○	○	○	○	411.0	416.3
88	○	○	○	○	○	○	415.4	420.6
89	○	○	○	○	○	○	419.7	424.9
90	○	○	○	○	○	○	424.0	429.2
91	○	○	○	○	○	○	428.4	433.5
92	○	○	○	○	○	○	432.7	437.8
93	○	○	○	○	○	○	437.0	442.1
94	○	○	○	○	○	○	441.4	446.4
95	○	○	○	○	○	○	445.7	450.7
96	○	○	○	○	○	○	450.0	455.0
97	○	○	○	○	○	○	454.4	459.3
98	○	○	○	○	○	○	458.7	463.6
99	○	○	○	○	○	○	463.0	467.9
100	○	○	○	○	○	○	467.4	472.2

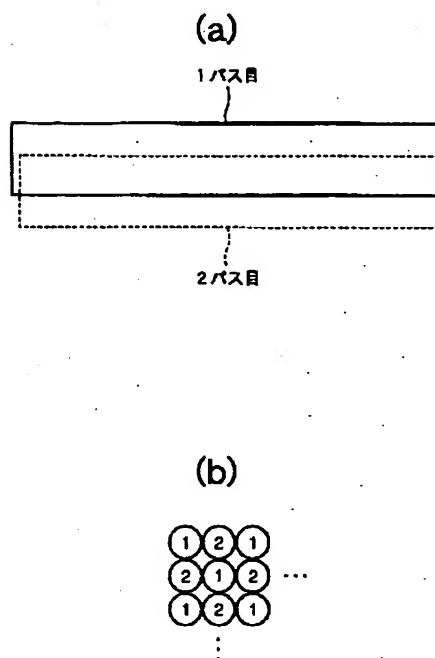
【図10】

513a	513b	513c	513d	513e	513f	513g	513h	513i	513j	513k	513l
C#1	C#2	M#1	M#2	Y#1	Y#2	K#1	K#2	K#3	K#4	K#5	K#6
0.8	1.6	0.8	1.6	0.8	1.6	0.08	0.11	0.22	0.44	0.89	1.72
1 0.82	1.63	0.8	0.6	0.78	1.6	0.06	0.11	0.23	0.46	0.9	1.7
2 0.82	1.63	0.8	0.61	0.78	1.6	0.06	0.11	0.23	0.45	0.91	1.71
3 0.82	1.63	0.8	0.6	0.79	1.6	0.06	0.11	0.23	0.46	0.9	1.7
4 0.82	1.62	0.81	0.6	0.79	1.6	0.08	0.11	0.22	0.45	0.91	1.71
5 0.82	1.63	0.8	1.61	0.79	1.6	0.08	0.12	0.22	0.44	0.9	1.71
6 0.92	1.62	0.81	1.61	0.8	1.6	0.08	0.11	0.22	0.43	0.89	1.72
7 0.82	1.62	0.8	1.6	0.8	1.6	0.06	0.12	0.22	0.43	0.91	1.72
8 0.82	1.62	0.79	1.61	0.8	1.6	0.06	0.11	0.23	0.45	0.92	1.7
9 0.82	1.61	0.79	1.61	0.8	1.61	0.08	0.12	0.22	0.46	0.92	1.7
10 0.82	1.61	0.79	1.61	0.8	1.61	0.06	0.11	0.23	0.46	0.91	1.71
11 0.82	1.62	0.8	1.62	0.8	1.61	0.08	0.12	0.22	0.46	0.9	1.71
12 0.82	1.62	0.8	1.62	0.8	1.61	0.06	0.11	0.23	0.47	0.88	1.72
13 0.82	1.61	0.8	1.61	0.8	1.61	0.06	0.12	0.22	0.45	0.88	1.71
14 0.82	1.61	0.81	1.61	0.79	1.61	0.07	0.11	0.23	0.45	0.87	1.72
15 0.82	1.61	0.81	1.61	0.8	1.61	0.06	0.12	0.22	0.45	0.9	1.73
16 0.81	1.6	0.8	1.6	0.8	1.61	0.08	0.11	0.22	0.44	0.9	1.73
17 0.81	1.59	0.8	1.59	0.79	1.61	0.07	0.11	0.21	0.44	0.92	1.73
18 0.81	1.59	0.8	1.6	0.8	1.61	0.06	0.12	0.22	0.45	0.92	1.73
19 0.81	1.59	0.81	1.6	0.79	1.6	0.06	0.11	0.22	0.45	0.91	1.73
20 0.81	1.6	0.81	1.6	0.8	1.6	0.07	0.11	0.21	0.44	0.9	1.73
21 0.81	1.6	0.81	1.59	0.8	1.6	0.06	0.12	0.22	0.44	0.87	1.73
22 0.81	1.6	0.81	1.59	0.8	1.6	0.06	0.11	0.22	0.45	0.86	1.73
23 0.81	1.61	0.81	1.61	0.8	1.61	0.07	0.11	0.21	0.45	0.9	1.73
24 0.81	1.61	0.81	1.61	0.8	1.61	0.06	0.12	0.22	0.45	0.92	1.73
25 0.81	1.6	0.8	1.61	0.8	1.6	0.06	0.11	0.22	0.45	0.91	1.73
26 0.81	1.6	0.8	1.61	0.81	1.6	0.07	0.12	0.2	0.45	0.88	1.73
27 0.81	1.6	0.81	1.6	0.81	1.6	0.06	0.12	0.21	0.45	0.87	1.73
28 0.81	1.6	0.81	1.6	0.81	1.6	0.06	0.12	0.21	0.45	0.9	1.73
293 0.79	1.61	0.81	1.62	0.79	1.59	0.08	0.11	0.21	0.45	0.91	1.72
234 0.79	1.61	0.81	1.62	0.79	1.59	0.06	0.11	0.21	0.44	0.89	1.72
235 0.79	1.62	0.8	1.61	0.79	1.59	0.06	0.1	0.2	0.44	0.91	1.71
236 0.79	1.62	0.8	1.6	0.79	1.6	0.06	0.11	0.21	0.43	0.89	1.7
237 0.79	1.62	0.79	1.62	0.79	1.6	0.08	0.11	0.21	0.43	0.9	1.69
238 0.79	1.63	0.79	1.63	0.79	1.6	0.05	0.11	0.21	0.43	0.9	1.7
239 0.8	1.63	0.8	1.63	0.79	1.6	0.05	0.11	0.21	0.44	0.91	1.7
240 0.8	1.63	0.8	1.62	0.79	1.6	0.08	0.1	0.21	0.44	0.87	1.7
241 0.8	1.63	0.8	1.62	0.79	1.6	0.06	0.11	0.21	0.44	0.88	1.68
242 0.8	1.63	0.8	1.6	0.79	1.6	0.05	0.11	0.21	0.44	0.89	1.68
243 0.8	1.62	0.81	1.62	0.8	1.6	0.06	0.11	0.21	0.44	0.92	1.68
244 0.8	1.62	0.81	1.59	0.8	1.6	0.05	0.1	0.21	0.44	0.92	1.7
245 0.8	1.62	0.8	1.61	0.8	1.6	0.06	0.11	0.21	0.44	0.88	1.72
246 0.81	1.63	0.81	1.62	0.8	1.6	0.06	0.11	0.21	0.44	0.89	1.71
247 0.81	1.62	0.81	1.62	0.8	1.6	0.08	0.1	0.21	0.44	0.91	1.71
248 0.81	1.62	0.81	1.62	0.8	1.6	0.06	0.11	0.21	0.45	0.88	1.71

【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 英
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

Fターム(参考) 2C056 EA06 EB59 EC75 EC76 ED07

